

# Translation: SE 155807

Educational tool for demonstrating the composition of atoms by mechanical interactions, derived from the analogy between electromagnetic and hydrodynamic phenomena, in which the atoms individual elements are simulated as hydrodynamic turbulence.

## Claims:

1. Educational tool for demonstrating composition of the atoms made from slices in the shape of triangular groups of building blocks composed of flat cylinders, which have means of attachment such that the educational tool takes the shape of an octahedron, tetrahedron, or similar three dimensional shapes.
2. Educational tool as described in claim 1 characterized in that the groups of building blocks form multilayered triangles or parts of triangles.
3. Educational tool as described in claim 1 to 2 characterized in that the building blocks or the groups of building blocks are composed of a transparent material.
4. Educational tool as described in claim 1 to 3 characterized in that the building blocks or the groups of building blocks are attached to each other by glue or other convenient means of adhesion.
5. Educational tool as described in claim 1 to 4 characterized in that the building blocks or the groups of building blocks are magnetically attached to each other or are equipped for attaching to each other.
6. Educational tool as described in claim 1 to 5 characterized in that the building blocks within a group of building blocks are marked, e.g. with different colors, in order to make it possible to identify different properties or modes of attachments.
7. Educational tool as described in claim 1 to 6 characterized in that the individual octahedron, tetrahedron, or similar complexes can be attached by the tips, the edges, or the surfaces to make groups of octahedron, tetrahedron, or similar.
8. Educational tool as described in claim 1 to 7 characterized in that the building blocks, the groups of building blocks, and the three dimensional shapes, like octahedron, tetrahedron, or similar complexes are combined in model kits of removable building blocks.



Ans. den 21/7 1951, nr 6222/1951

Härtill iwd ritningar

K SCHWAIGER, GERNSBACH, FÖRBUNDSREPUBLIKEN TYSKLAND

Undervisningshjälpmödel för åskådliggörande av atomernas  
uppbryggnad

Prioritet begärd från den 19 december 1950 (Förbundsrepubliken Tyskland)

En åskådlig framställning av atomernas uppbryggnad till bruk vid undervisning måste uppfylla följande huvudfordringar: den måste för det första vara åskådlig, för att man skall kunna uppfatta den, och för det andra vara i överensstämmelse med de vetenskapliga forskningsresultaten, alltså vara teoretiskt grundad.

De hittillsvarande framställningarna ha i allmänhet utgått från den Bohr-Rutherfordska atommodellen, i vilken atomen i analogi med planetssystemet framställs av en av protoner och neutroner sammansatt kärna och omkring denna kretsande elektroner i form av sfäriska skal. Denna framställning, hur fruktbringande den än har varit för forskningen, leder emellertid till oförklarliga resultat, som t. ex. att endast vissa bestämda skalradier bliva tillåtna (kvantumbanor för elektronerna), och till mekaniskt omotiverade anbringningsföreskrifter för dessa sfäriska skal. Denna och liknande svårigheter försorska sällunda den fysikaliskt ohållbara dualismen »korpuskel-väg». Följden därav var, att man till slut helt uppgav fordran på åskådlighet och att man nu nästan uteslutande behandlar de atomära processerna med hjälp av matematiska former.

Enligt föreliggande uppförande försöks därmed en fullständig åskådlig framställning av atomerna på rent mekanisk grundval. Det utgås härvid från analogien mellan elektromagnetiska och hydrodynamiska fenomen, i det att atomens enskilda byggnadselement på grundval av denna analogi framställas modellmässigt genom hydrodynamiska virvelringar. Var och en av dessa virvelringar består enligt denna teori av ett bestämt antal kretsande m.-delar, dvs. neutrala partiklar av storleksordningen  $10^{-18}$  cm, så att den på den ena sidan verkar som plus-pol, analogt med en hydrodynamisk källa, och på den andra sidan som minus-pol, analogt med en hydrodynamisk sänka, och därvid genom en motsvarande rörelse alstrar ett likaledes av m.-partiklar bestående potentialmoln (»laddning» av torus-vägen). I fig. 1 äro m.-partiklarnas ba-

nor antydda med heldragna linjer och potentialmolnet med streckade linjer, varjämte pi-lens riktning visar polariteten.

Enligt kända hydrodynamiska grundregler attrahera eller repellera sådana virvelringar varandra, allt efter hur deras positiva och negativa poler (källor resp. sänkor) liggia i förhållande till varandra.

Vid uppbryggnaden av atomen bildas närmast mera omfängsrika sammanställningar, vilka bestå av över varandra i lager anbragta likformiga virvelringar såsom visas i fig. 2. Av dessa »klumpar» eller virvelringuppbryggnader avspjälkas då delar vid tillräcklig impulsförförsl. Detta kan uppenbarligen endast ske i spjälvirkningen a, b och c, såsom visas i fig. 2. Avspjälkningsstreckena äro som primärförfigurer trianglar (se fig. 3), och genom ännu vidare påverkan utifrån kan det ytterligare bildas avspjälkningsar, så att det av trianglarna kan bildas fyra-, fem- och sexsidaingar som sekundärförfigurer såsom visas i fig. 4. Dessa hela och skadade trianglar sammansätta sig som följd av sin omväxlande dragning till och bortstötning från varandra till oktaedrar (i sällsynta fall till tetraedrar) av det slag som visas i fig. 5. Till denna variation av formen tillfogas ännu en, nämligen lagerdelningen. De mer eller mindre fullständiga trianglar, av vilka en sådan oktaeder består, kunna bildas av 1–7 lager.

Lagringen över varandra giver en hopsumering av de enskilda källenergier, som kunna växa, tills den sammanlagda källenergien håller jämvikt med trycket av den omgivande »världsetern», som består av de neutrala m.-partiklarna. Som uträkningen visar ligger jämviktsgränsen under normala förhållanden vid ett lagerantal av m ungefär lika med 7. Sävida atomen alltså består av flera än 7 lager virvelringelement, såsom t. ex. vid uran 235 med m = 8, sker det en radioaktiv spjälknings, i det att de övertaliga virvelring-byggnadsstenarna från det åttonde lagret franspjälkas.

På grundval av dessa kortfattade teoretiska betraktelser, vilka äro kvantitativt grundade

i facktidskrifterna, avser uppförningen ett undervisningshjälpmittel för åskådliggörande av atomernas uppbyggnad, vilket kännetecknas därav, att det är sammansatt av till skivor i form av trianglar eller triangeldelar utbildade byggnadsstensgrupper, som är sammansatta av enhetliga flata rundkroppar såsom byggnadsstenar, vilka byggnadsstensgrupper är försedda med hjälpmittel för att vid kanterna sammansöga desamma så, att undervisningshjälpmedlet får formen av en oktaeder, tetraeder eller liknande tredimensionell figur.

På enkelt sätt kan hela det periodiska systemet, eventuellt inbegripet alla isotoper, åskådliggöras genom framställning av atomerna som av enhetsbyggnadssten, virvelringbyggnadssten, sammansatta rymduppbyggna-der, oktaedrar. De horisontala raderna i det periodiska systemet omfatta atomer, vilka beroende skilja sig från varandra i hänseende till form, i det att vid spetsarna och kanterna av oktaedern är avspjälkade flera eller färre virvelringbyggnadssstenar. Avspjälkningen kan naturligtvis sträcka sig över flera lager och därvid bilda en trappstegsformad oktaknöderyta. I de mest ytterliggående fallen, när det beroende finnes ett eller två lager, uppstår det särskilda hål  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$  i atomytan, såsom visats i fig. 5, vilka hål giva de ifrågavarande elementen en helt karakteristisk affinitet gentemot väte. Till en modellmässig framställning kunna virvelringbyggnadssstenarna användas som enheter, vilka genom anbringning vid sidan om varandra och i lager är byggda samman till trianglar och oktaedrar och därmed till en atom, eller också kunna atomerna användas som redan särskilda oktaedrisk strukturer. I det sistnämnda fallet kunna atomerna vara framställda t. ex. som enskilda enheter eller genom sammanklistring av de enskilda virvelringbyggnadssstenarna. Särskilt lämpliga är byggnadssstenar av genomsiktig eller genomsynligt material, t. ex. polymetaerysylreester, cellulosaacetat eller liknande, i det att det står lättanterliga bindemedel, t. ex. aceton, till buds för dessa ämnen. Dock kunna naturligtvis även andra material, såsom glas, trä, papper eller metall osv., användas. Särskilt lärorik är vidare en sådan utformning av modellerna, att av ett eller flera lager bestående trianglar, fyrsidningar, femsidningar och sexsidningar på passande sätt kunna tagas från varandra och återigen förenas till oktaedrar bestående av ett eller flera lager. Ett magnetiskt utförande av triangelenkanterna uppfyller detta ändamål på ett särskilt lämpligt sätt, i det att triangelenkanterna själva är framställda av magnetiskt material eller är försedda med små magneter. För att kunna skilja mellan de olika egenskaperna, t. ex. för att kunna visa deras polära verkan eller skillnaden mellan atomerna och olika ordningstal, kunna byggnadssstenarna eller grupperna av bygg-

nadsstenar vara olika utmärkta, t. ex. genom att de är målade med olika färger, varjämte även polariteten av de enskilda byggnadsssternarna kan vara angiven enligt ovannämnda princip.

Speciellt kunna tillika hela atomgrupper, t. ex. molekyler, kristallgitter eller liknande, vara till att sätta samman på passande sätt i tredimensionell riktning och återigen vara åtskilljbara. För undervisningsändamål är i detta fall eventuella färdiga gittermodeller, vilka visa uppbyggnaden av de enskilda byggnadssstenarna och atomerna, särskilt väl lämpade.

I fig. 6 är som ett exempel visat schemat för kristallstrukturen i koksalt. Varje Cl-atom är omgiven av sex mindre Na-atomer och omvänt. Koordinationen är alltså av sextypen för vartdera av de båda atomslagen. Varje oktaedrehörn är besatt av en främmande atom.

I övrigt gäller detsamma för åskådliggörandet av atomgruppen som för åskådliggörandet av de enskilda atomerna. Det kan även härfor användas hela eller delbara eller sammansättbara modeller för undervisningsändamål.

Modeller av virvelringbyggnadssstenar, mångsider, atomer och molekyler i form av oktaedrar och tetraedrar, atomgrupper osv. kunna sammansättas till en byggsats. Särskilt lämpliga är byggsatserna rymma modeller av enskilda, t. ex. huvudsakligen i organiska föreningar, metalleringar eller liknande förekommande, atomer i ett för åskådliggörande av kemiska föreningar, kristallformer, legeringar, aggregatställförmål osv. lämpat antal.

Med sådana hjälpmedel kan man förutom kärnreaktioner, legeringar, kemiska föreningar, kristallformer osv. även konstruera former, vilka ännu är okända för forskningen, i det att det för första gången med den beskrivna atommodellen har blivit möjligt att ge exakta förutsägelser av de stereometriska förhållandena vid de enskilda atomslagen vid sammansättning till nya uppbyggnader, molekyler, kristaller osv.

#### Patentanspråk:

1. Undervisningshjälpmittel för åskådliggörande av atomernas uppbyggnad, kännetecknad därav, att det är sammansatt av till skivor i form av trianglar eller triangeldelar utbildade byggnadsstensgrupper, som är sammansatta av enhetliga flata rundkroppar såsom byggnadsstenar, vilka byggnadssstensgrupper är försedda med hjälpmittel för att vid kanterna sammansöga desamma så, att undervisningshjälpmedlet får formen av en oktaeder, tetraeder eller liknande tredimensionell figur.

2. Undervisningshjälpmittel enligt patentan-

språket 1, kännetecknat därav, att byggnadssvensgrupperna bilda flerskiktiga trianglar eller triangeldelar.

3. Undervisningshjälpmmedel enligt patentanspråken 1 och 2, kännetecknat därav, att byggnadssstenarna eller byggnadssvensgrupperna är framställda av genomskinligt material (t. ex. cellulosaacetat, konstglas eller liknande).

4. Undervisningshjälpmmedel enligt patentanspråken 1—3, kännetecknat därav, att byggnadssstenarna eller byggnadssvensgrupperna är förbundna med varandra medelst lim eller andra lämpliga fästmedel (t. ex. aceton).

5. Undervisningshjälpmmedel enligt patentanspråken 1—4, kännetecknat därav, att byggnadssstenarna eller byggnadssvensgrupperna är magnetiskt förbundna med varandra eller är magnetiskt utbildade för förbindelse med varandra.

6. Undervisningshjälpmmedel enligt patentanspråken 1—5, kännetecknat därav, att byggnadssstenarna inom byggnadssvensgrupperna, för att man skall kunna skilja mellan olika egenskaper eller samhörighetsförhållan-

den, kunna vara märkta olika, t. ex. målade med olika färger.

7. Undervisningshjälpmmedel enligt patentanspråken 1—6, kännetecknat därav, att de till enskilda oktaedrar, tetraedrar eller liknande sammansfogade, atomerna åskådliggörande undervisningshjälpmedlen är så utbildade, att de är sammansättbara medelst på spetsarna, kanterna eller ytorna anordnade hälpmädel till med varandra sammankopplade grupper av oktaedrar, tetraedrar eller liknande.

8. Undervisningshjälpmmedel enligt patentanspråken 1—7, kännetecknat därav, att byggnadssstenar, byggnadssvensgrupper och till tredimensionella figurer, såsom oktaedrar, tetraedrar eller liknande, sammansatta byggnadssvensgrupper är sammanförda såsom färdiga resp. isärtagbara modeller i en gemensam bygglåda.

**Anförda publikationer:**

*Patentskrifter från*

Storbritannien 5 665 (år 1913).

Pl. 1

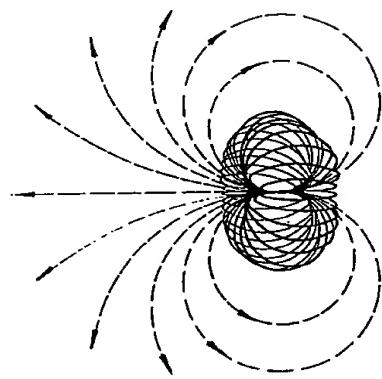


Fig. 1.

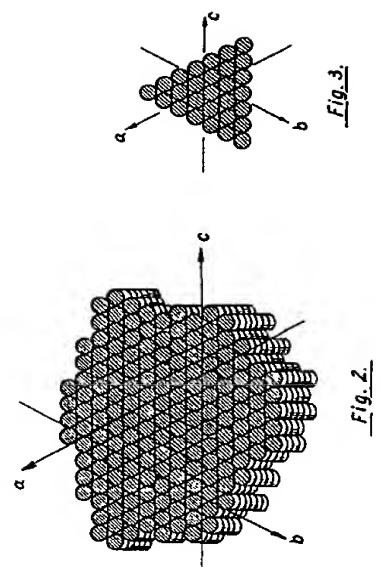


Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Till Patentet N:o 155 807

Pl. I

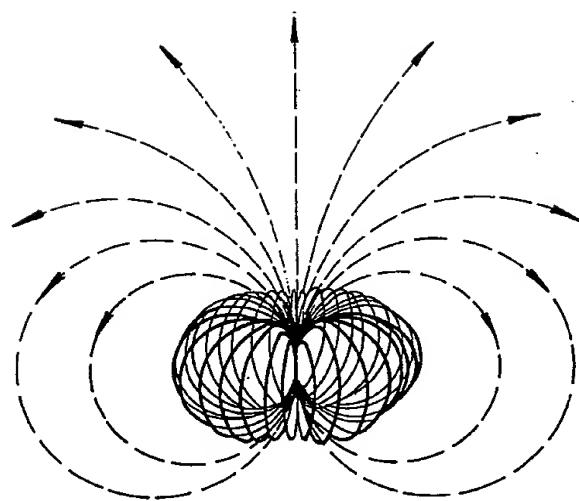


Fig. 1.

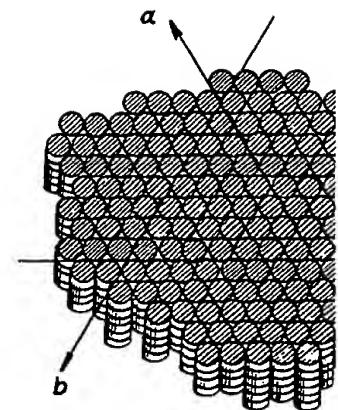
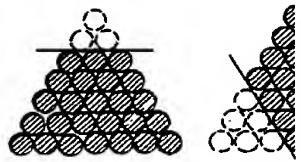


Fig. 2.



Till Patentet N:o 155 807

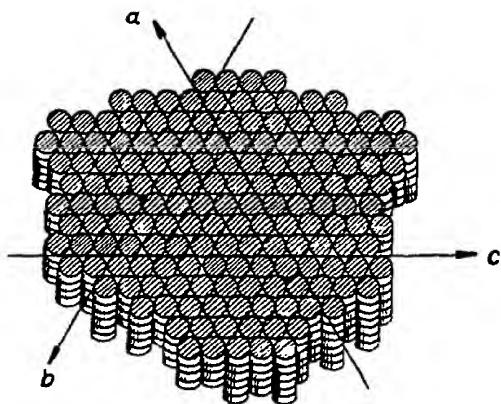


Fig. 2.

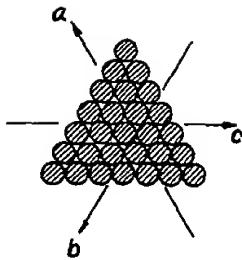


Fig. 3.

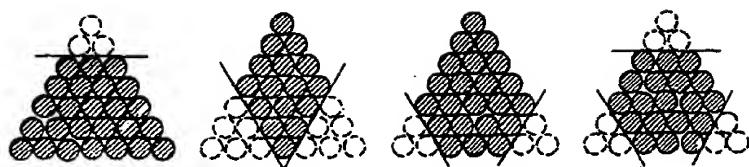


Fig. 4.

PL. II

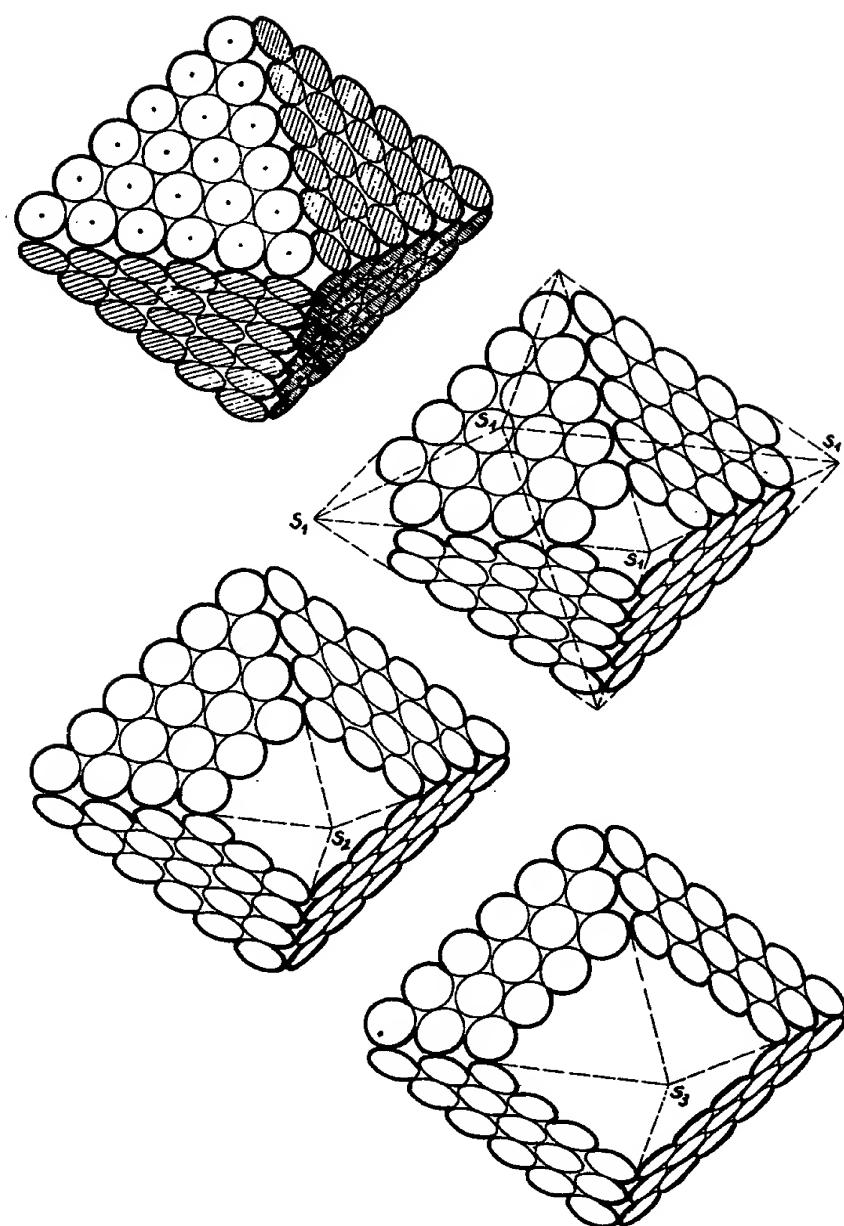


Fig. 5.

Till Patentet N:o 155 807

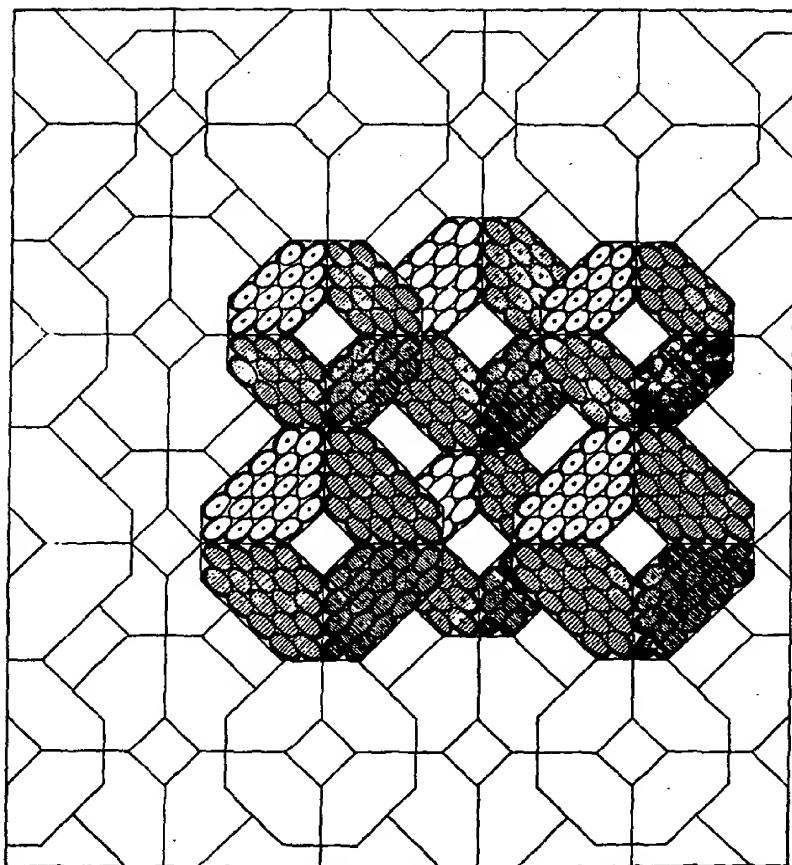


Fig. 6.